ムサシインテック
MUSASHI IN-TECH

6512

IOR-1K　Ｉｏｒ校正試験器

取扱説明書

第３版

本器を末永くご使用いただくために、この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しい方法でご使用ください。
尚、この取扱説明書は、いつでも取り出せるように大切に保管してください。

安全にご使用いただくために

ご注意

- この取扱説明書をよくお読みになり、内容を理解してからご使用ください。
- 本書は、再発行致しませんので、大切に保管してください。
- 製品の取扱説明書に規定した方法以外での使い方に関しては、安全性の保証はできません。
- 取扱説明書に記載された内容は、本器の性能、機能向上などによって将来予告なしに変更することがあります。
- 取扱説明書に記載された絵、図等は、実際のものと異なる場合があります。また一部を省略、抽象化して表現している場合もあります。
- 取扱説明書の内容に関して万全を期していますが、不審な点や誤り記載漏れなどにお気づきの時は、技術サービスまでご連絡ください。
- 取扱説明書の全部または、一部を無断で転載、複製することを禁止します。

使用している表示と絵記号の意味

■ 警告表示の意味

警告	警告表示とは、ある状況または操作が死亡を引き起こす危険性があることを警告するために使用します。
注意	注意表示とは、ある状況または操作が機械、そのデータ、他の機器、財産に害を及ぼす危険性があることを注意するために使用します。
NOTE	注記表示とは、特定の情報に注意を喚起するために使用します。

■ 絵記号の意味

	警告、注意を促す記号です。
	禁止事項を示す記号です。
	必ず実行しなければならない行為を示す記号です。

安全上のご注意　必ずお守りください

警告

感電や人的傷害を避けるため、以下の警告事項を厳守してください。

禁止

取扱説明書の仕様・定格を確認の上、定格値を超えてのご使用は避けてください。
使用者への危害や損害また本器の故障につながります。

禁止

本器を結露状態または水滴のかかる所で使用しないでください。
故障の原因となります。また本器の性能が保証されません。

禁止

接続する時、電気知識を有する専門の人が行ってください。
専門の知識や技術がない方が行うと危害や損害を起こす原因となる場合があります。

分解禁止

改造しないでください。
本器の性能が保証されません。

強制

接続コード等（電源コードを含む）は使用する前に必ず点検（断線、接触不良、被覆の破れ等）してください。異常のある場合は、絶対に使用しないでください。
使用者への危害や損害また本器の故障につながります。

強制

発煙、異臭などの異常が発生したり、破損したりした場合は直ちに本器の電源スイッチを切ってください。
発火などの原因となります。

強制

被試験物に接地（アース）端子がある場合、必ず接地してください。
感電の原因となる場合があります。

安全上のご注意　必ずお守りください

本器または被試験器の損傷を防ぐため、以下の注意事項を守ってください。

落下やり、堅いものにぶつけないでください。
本器の性能が保証されません。故障の原因になります。

本器の清掃には、薬品（シンナー、アセトン等）を使用しないでください。
カバーの変色、変形を起こす原因となります。

保管は、５０℃以上の高温の所や、－１０℃以下の低温の所及び、多湿な所をさけてください。また直射日光の当たる所もさけてください。
故障の原因となります。

接続コードの取り外しは、コード自体を引っ張らずにロックを緩めてからコネクタ部を持って外してください。
コード自体を引っ張るとコードに傷がつき、誤動作、感電の原因となる場合があります。

製品の開梱

製品の開梱

次の手順で開梱してください。

手　順	作　業
1	梱包箱内の書類等を取り出してください。
2	本器を梱包箱から注意しながら取り出してください。
3	梱包箱内の全ての付属品を取り出し、標準装備の付属添付品が全て含まれているかどうか確認してください。

万一、損傷等の異常がある場合には、お手数ですが弊社最寄りの支店・営業所またはお買い求めの取次店へご連絡ください。

免責事項について

●本商品は、電圧、電流を出力、計測をする製品で、電気配線、電気機器、電気設備などの試験、測定器です。試験、測定に関わる専門的電気知識及び技能を持たない作業者の誤った測定による感電事故、被測定物の破損などについては弊社では一切責任を負いかねます。
本商品により測定、試験を行う作業者には、労働安全衛生法　第 6 章　第 59 条、第 60 条及び第 60 条の 2 に定められた安全衛生教育を実施してください。

●本商品は各種の電気配線、電気機器、電気設備などの試験、測定に使用するもので、電気配線、電気機器、電気設備などの特性を改善したり、劣化を防止するものではありません。被試験物、被測定物に万一発生した破壊事故、人身事故、火災事故、災害事故、環境破壊事故などによる事故損害については責任を負いかねます。

●本商品の操作、測定における事故で発生した怪我、損害について弊社は一切責任を負いません。また、本商品の操作、測定による建物等への損傷についても弊社は一切責任を負いません。

●地震、雷（誘導雷サージを含む）及び弊社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失、誤用その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。

●本商品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断など）に関して、弊社は一切責任を負いません。

●保守点検の不備や、環境状況での動作未確認、取扱説明書の記載内容を守らない、もしくは記載のない条件での使用により生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。

●弊社が関与しない接続機器、ソフトウエアとの組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。

●本商品に関し、いかなる場合も弊社の費用負担は、本商品の価格内とします。

目　次

第１章

一般概要

1.1　概　要

６５１２　ＩＯＲ－１Ｋ　Ｉｏｒ校正試験器（以下本器という）は弊社ＧＣＴ－３４をはじめとする活線絶縁抵抗計（ｔａｎδ法）を校正する試験器です。

活線絶縁抵抗計の普及に伴い使用頻度の高い活線絶縁抵抗計は定期的に校正し性能を十分に発揮できるように管理する必要があります。しかし、現状では校正装置が無くメーカ一校正などへ頼るのみでした。

本器は、複雑な計算や換算を不要にして簡単な操作で最大 12 点までの校正が行え、さらに実際に流れる電流を抵抗成分電流（Ior）と合成電流（Io）に分離して表示しますので安心して校正が行えます。

本器は、基準コンデンサにより位相を変化させています。基準コンデンサの経年変化が本器の位相に影響を与えますので本器自体も年１回の定期校正が必要です。

1.2　本器の運用におけるご注意

１．本器の校正器としての位置づけ

（１）本器は、単純に電流を発生し、その値を表示する校正器ではありません。出力電流(Io)において出力電圧に対して基準コンデンサで位相角を持たせ、その位相角より、抵抗成分漏れ電流(Ior)を理論表示させています。この為、基準となるコンデンサに経年的な性能変化が生じた場合、校正値として調整した表示値と内部で生成される電流値に差異が生じます。

（２）校正標準器には、発生器もしくは計測器、またはその両方を搭載した各種の校正器がありますが、本器は基準コンデンサの容量保証を基準とした計測機能を持たない、理論 Ior をディスプレーに表示する定点出力の校正器となります。発生器と計測器の両方を搭載した校正機器ではありません。

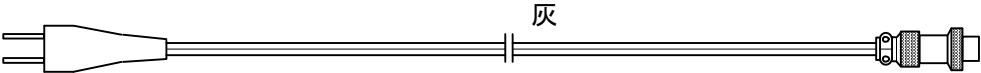
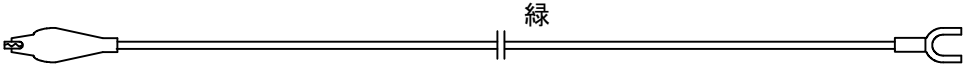
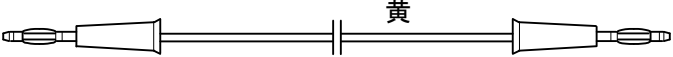
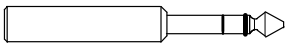
２．本器の校正試験性能・精度を維持すための対応

（１）内部の基準コンデンサとそれ以外の経年的な部品の性能による影響を受ける可能性もあり、今後にも製品性能が変化することもありえます。このため本器の精度上の保証は、一般的な校正器よりも校正周期を短くして定期校正することが重要なポイントとなります。

（２）Ior 校正器「ＩＯＲ-1Ｋ」の普遍的な精度を維持するため、本器の定期校正は原則として毎年実施いただけるようにしてください。

1.3　特　徴

- 校正点は 12 点です。
  管理点として重要な抵抗成分電流 1mA を中心に 0.5～12mA までの 12 点の校正が行えます。
- 抵抗成分電流（Ior）と合成電流（Io）を切換表示します。
  設定中も Ior と Io を表示で確認しながら簡単な操作で設定できます。
- 出力電流は定電流で安定しています。
  電源の影響も少なく出力が安定しているので設定が容易です。
- コンパクトな試験器です。
  本器はコンパクトなので持ち運びや保管に便利です。
- 外部電流計端子付きです。
  本器の電流計は 2.5 級です。精密級の電流計を外付けすると、より精度の高い測定や漏れ電流クランプなどの校正もできます。

1.4　用語の定義

本書で用いる特殊な用語について説明します。

本書で用いる用語	意　味
抵抗成分電流（Ior）	絶縁抵抗により対地に流れる電流（アイゼロアール）有効成分 電圧に対して同相です。
容量成分電流（Ioc）	静電容量により対地に流れる電流（アイゼロシー）無効成分 電圧に対して 90°の進み位相です。
合成電流（Io）	漏れ電流（抵抗成分電流と容量成分電流の合成電流、アイゼロ） 電圧に対して位相角（θ）をもちます。
活線絶縁抵抗計の種類 **tanδ法**	測定回路の電圧と電流を検出し、その位相差から抵抗成分電流を算出して絶縁抵抗に換算する。（本器の校正対象です）
直流成分法	接地線に流れてくる微小の抵抗成分電流を検出して絶縁抵抗に換算する。（本器の校正対象外です）
直流電圧重畳法	測定回路に直流電圧を重畳（注入）して接地線に流れてくる抵抗成分電流を検出し絶縁抵抗に換算する。（本器の校正対象外です）
低周波重畳法	測定回路に低周波電圧を重畳（注入）して接地線に流れてくる抵抗成分電流を検出して絶縁抵抗に換算する。（本器の校正対象外です）
位相角（θ）	電圧位相に対する合成電流位相の角度（力率の角度表示）

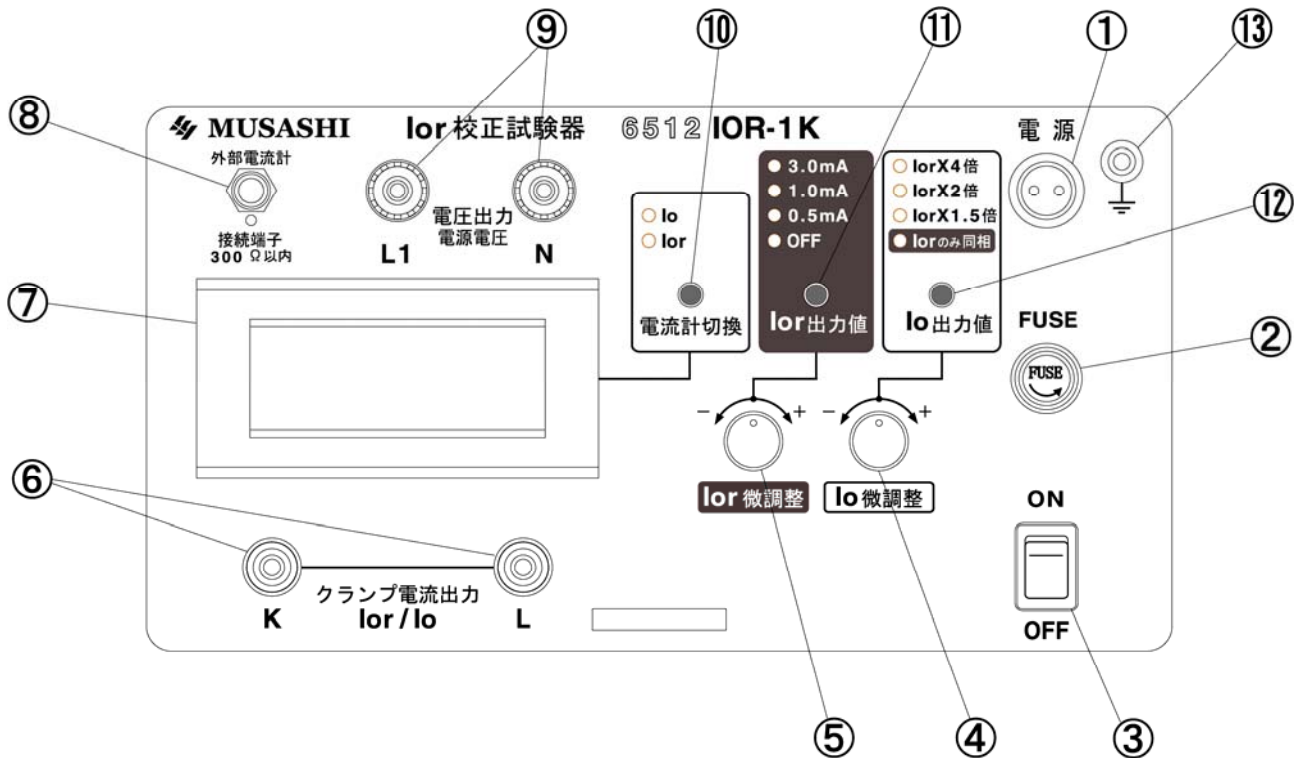
1.5 付属品

1.5.1 付属コード

製品名	長　さ	数　量
電源コード	約 2m	1 本
接地コード	約 5m	1 本
電流ジャンパーコード	約 10cm	1 本
外部電流計接続プラグ（プラグのみ）	―――	1 本

1.5.2 その他

付属添付品	数　量
1Ａミゼットヒューズ	1 本
付属品コード収納ケース	1 個
肩掛けベルト	1 本
ホーンジャック栓	1 個
取扱説明書	1 部
保証書	1 枚
アンケート葉書	1 枚

1.6　各部の名称

①	**電源コネクタ**	電源コードを接続して本器へ電源（AC100V）を入力します。
②	**出力保護ヒューズ（1A）**	出力電圧端子（L1-N）の短絡保護用ヒューズです。
③	**電源スイッチ**	本器の電源をＯＮ／ＯＦＦするスイッチです。
④	**Io 微調整ツマミ**	出力の合成電流（Io）を微調整するツマミです。
⑤	**Ior 微調整ツマミ**	出力の抵抗成分電流（Ior）を微調整するツマミです。
⑥	**Ｋ―Ｌ端子**	出力電流端子で電流ジャンパーコードを接続します。
⑦	**出力電流計**	出力の抵抗成分電流（Ior）／合成電流 Io を表示します。 （切換は電流計切換スイッチ）
⑧	**外部電流計端子**	外部電流計を外付けする時に使用する端子です。(4.1.10 外部電流計の接続参照)
⑨	**出力電圧端子**	出力電圧（AC100V）の端子です。
⑩	**電流計切換スイッチ**	出力電流計の表示（Ior/Io）を切換えるスイッチです。
⑪	**Ior スイッチ**	出力する抵抗成分電流（Ior）を選択するスイッチです。
⑫	**Io スイッチ**	出力する合成電流 Io を選択するスイッチです。
⑬	**接地端子**	本器の接地端子です。接地コードを接続して必ず接地します。

1.7　製品仕様

1.7.1　一般仕様

使用環境	0～40℃、80% RH 以下　ただし結露しないこと
保存環境	-10～50℃、80% RH 以下
耐電圧	AC1000V 1 分間　　電源－接地端子間
絶縁抵抗	DC500V 10MΩ以上　　電源－接地端子間
表示器	LED4 桁（赤）　　rms 表示（0.000～1.999/0.00～19.99 オートレンジ）
外形寸法	約 245(W)×130(D)×140(H) mm　（突起物を含まず）
質　量	約 2kg（本体のみ）

1.7.2　基本仕様

電　源

電　圧	AC 100V±10V　単相	(50Hz 用／60Hz 用)本器右横の定格シール上段に明記
消費電流	AC 0.1Arms MAX	AC100Vrms 入力時（※出力電圧端子未使用時）

出力電圧

電　圧	AC 100V±10V　単相	電源に同じ
容　量	約 100VA	
端　子	L1-N 間	
短絡保護	出力保護ヒューズ	1A

出力電流

抵抗成分電流（Ior）	規定値 0/0.5/1.0/3.0mA	Ior スイッチで選択（定電流、最大負荷 300Ω）
合成電流（Io）	規定値 0/×1.5/×2/×4	Io スイッチで選択（定電流、最大負荷 300Ω）
組合せ(Ior/Io スイッチ)	Ior/Io 微調整ツマミを併用して調整します	

Ior スイッチ	Io スイッチ	抵抗成分電流(Ior)	合成電流（Io）	位相角(力率)
OFF	Ior のみ同相	.000mA	.000mA	0.0°（----）
0.5mA	Ior のみ同相	.500mA	.500mA	0.0°（1.00）
	Ior×1.5 倍		.750mA	48.2°（0.67）
	Ior×2 倍		1.000mA	60.0°（0.50）
	Ior×4 倍		2.00mA	75.5°（0.25）
1.0mA	Ior のみ同相	1.000mA	1.000mA	0.0°（1.00）
	Ior×1.5 倍		1.500mA	48.2　（0.67）
	Ior×2 倍		2.00mA	60.0°（0.50）
	Ior×4 倍		4.00mA	75.5°（0.25）
3.0mA	Ior のみ同相	3.00mA	3.00mA	0.0°（1.00）
	Ior×1.5 倍		4.50mA	48.2°（0.67）
	Ior×2 倍		6.00mA	60.0°（0.50）
	Ior×4 倍		12.00mA	75.5°（0.25）

表　示

更新周期	1 回/2 秒		
抵抗成分電流(Ior)/合成電流(Io)	表示有効範囲	.000～19.99mA	
	表示分解能	.000～1.999mA	0.001mA
		0.00～19.99mA	0.01mA
	オートレンジ動作	UP 動作	表示値で 1.900mA 付近
		DOWN 動作	表示値で 1.80mA 付近
	精　度	±2.5%rdg±5dgt	

位相角精度

位相角精度	電源 AC100V±5V	±2°（電圧位相に対する合成電流位相の差）
	AC90～95/105～110V	±3°（電圧位相に対する合成電流位相の差）

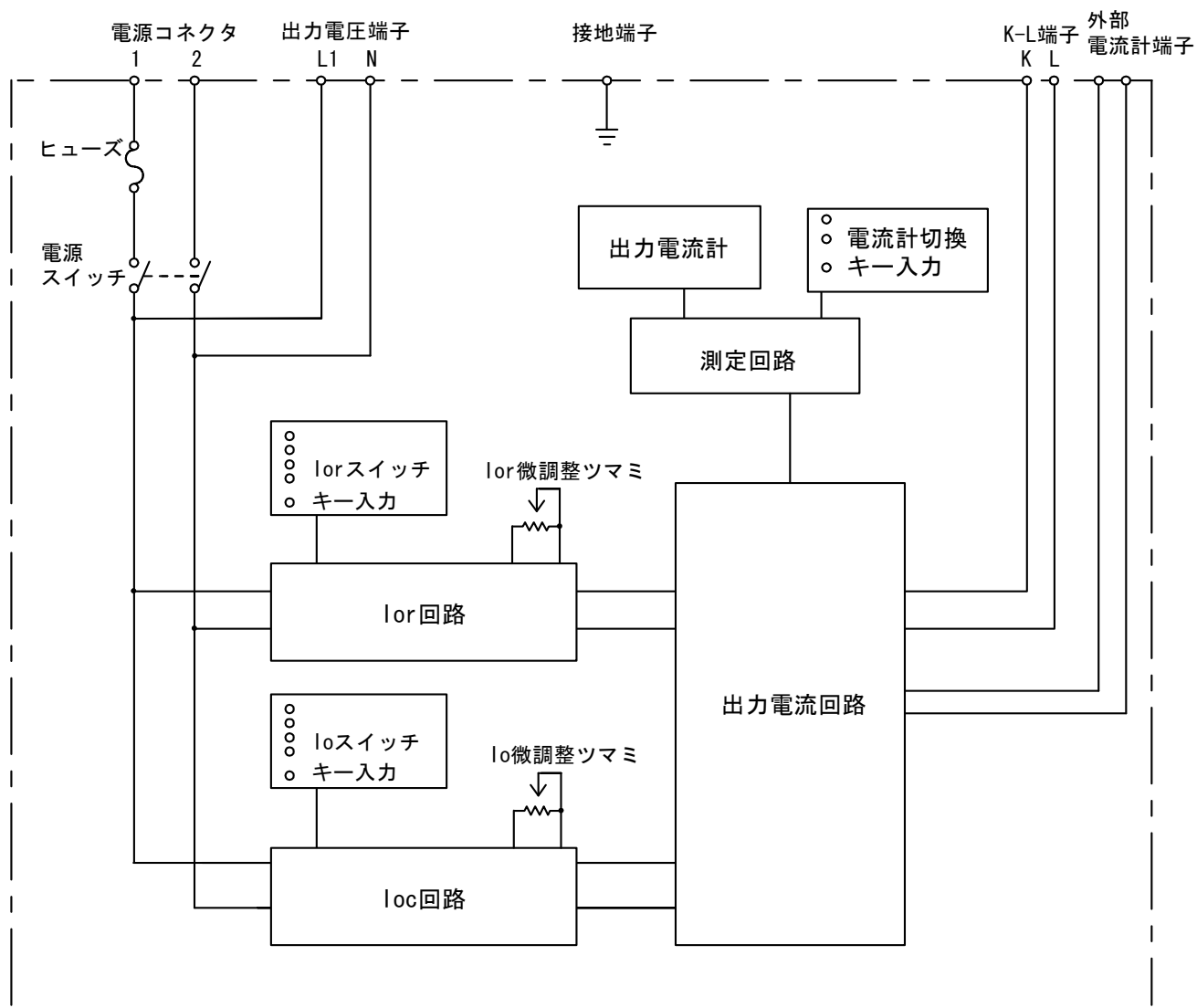
外部電流計端子

出力電流	表示中の抵抗成分電流（Ior）/合成電流（Io）切換えは電流計切換スイッチ
出力精度	±2.5%rdg±5dgt
接続条件	外部電流計の内部インピーダンスが 300Ω以内
接続方法	外部電流計接続プラグのみ　　4.1.10 外部電流計の接続参照

1.7.3　機能仕様

電流ループ断線表示機能	出力電流が流せない状態で断線表示 1. を表示器に表示します。 出力電流端子の K-L 間が開放の時。（電流ジャンパーコードを接続します） 外部電流計が正常に接続されていない時。（4.1.10 外部電流計の接続参照）
出力電流計 **Ｋ／Ｌ端子** **外部電流計端子**	出力電流計は電流計切換スイッチにより抵抗成分電流(Ior)か、合成電流(Io)を表示します。 K-L 端子は Io スイッチによる合成電流(Io)を出力します。 外部電流計端子は電流計切換スイッチにより抵抗成分電流(Ior)か、合成電流(Io)を出力します。 補足：Ior スイッチ(3.0mA)、Io スイッチ(Ior×4)で合成電流（Io=12mA）の場合 電流計切換スイッチ　K-L 端子　出力電流計　外部電流計端子 Io　12mA（Io）　12mA（Io）　12mA（Io） Ior　12mA（Io）　3mA（Ior）　3mA（Ior） K-L 端子は合成電流（Io）を出力し、外部電流計端子は出力電流計に表示している抵抗成分電流（Ior）／合成電流（Io）を出力します。
Ior 微調整ツマミ	抵抗成分電流(Ior)を微調整するツマミです。 電流計切換スイッチを Ior として出力電流計に表示する Ior を微調整します。 微調整範囲は規定値（0.5/1.0/3.0mA）に対して約 10～20%の範囲です。
Io 微調整ツマミ	合成電流(Io)を微調整するツマミです。 電流計切換スイッチを Io として出力電流計に表示する Io を微調整します。 微調整範囲は規定値(0/×1.5/×2/×4)に対して約 10～20%の範囲です。

1.8　ブロック図

電源コネクタ
1
2
出力電圧端子
L1
N
接地端子
K-L端子
K
L
外部
電流計端子
ヒューズ
電源
スイッチ
出力電流計
電流計切換
キー入力
測定回路
Iorスイッチ
キー入力
Ior微調整ツマミ
Ior回路
出力電流回路
Ioスイッチ
キー入力
Io微調整ツマミ
Ioc回路

第２章

原理と解説

2.1　ＩＯＲ－１Kの原理と解説

2.1.1　本器の原理について

本器は、基準コンデンサにより位相を変化させています。出力電流(Io)において出力電圧に対して基準コンデンサで位相角を持たせ、その位相角より、抵抗成分漏れ電流(Ior)を理論表示させています。

1．本器はIor出力電流を生成する回路に使用した「基準素子部品：フイルムコンデンサ」の性能（物性）を維持しています。本製品の校正用Ior電流は、この基準コンデンサの電気的特性を利用して基準電流を生成する方式を採用しており、この電流を出力しております。

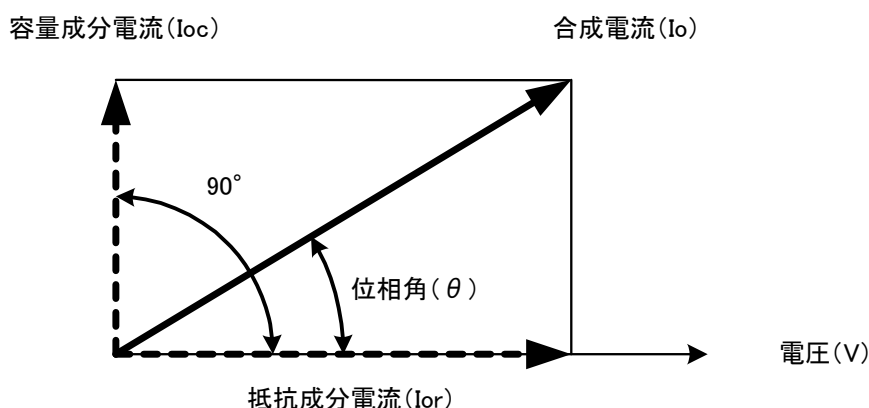
2．本器の内部にある基準コンデンサの容量値がIorの精度を定める重要な要素となります。市販のコンデンサでこの容量が経年的に不変な容量を維持できるものは存在しません。そのため、本器の内部回路に使用されている基準コンデンサは、高性能な安定した温度特性をもつコンデンサを選択し、長期間の温度エージング等を行い、その容量値を安定させて使用しています。

3．上記のことから原則、本器に対して年１回の定期校正もしくは、それに変わる手段にて本器を校正することが重要となります。

2.1.2　抵抗成分電流（Ior）について

抵抗成分電流（Ior）は絶縁抵抗により対地に流れる電流で対地電圧に対して同相の電流です。これを測定して絶縁抵抗値に換算します。停電状態であれば絶縁抵抗計で容易に測定できます。活線状態では交流回路による容量成分電流（Ioc）が発生するので対地に流れる電流は抵抗成分電流（Ior）と容量成分電流（Ioc）の合成電流（Io）となります。この容量成分電流（Ioc）は電圧に対して 90°の進み位相をもつ電流で絶縁抵抗には無関係です。（電気設備やケーブルにより必ず発生します）この状態で接地線に流れる合成電流（Io）を測定して絶縁抵抗を求める場合、容量成分電流（Ioc）の分が誤差となります。

活線絶縁抵抗計は電圧(V)と合成電流（Io)、その位相角（θ）を測定して抵抗成分電流（Ior）を算出して絶縁抵抗を求めています。

電圧(V)、合成電流（Io)、位相角（θ)、抵抗成分電流（Ior）の関係はベクトル図で説明すると、

合成電流（Io）は（抵抗成分電流（Ior）＋容量成分電流（Ioc)）クランプ等での測定可能
抵抗成分電流（Ior）は絶縁抵抗により対地に流れる電流で直接測定は不可能
容量成分電流（Ioc）は静電容量により対地に流れる電流で直接測定は不可能

絶縁抵抗計は電圧(V)を測定コードで、合成電流（Io）をクランプで測定し位相角（θ）を検出して
計算により抵抗成分電流（Ior）を算出し、絶縁抵抗（MΩ）を求めています。

抵抗成分電流（Ior）＝ 合成電流（Io）× COS　θ

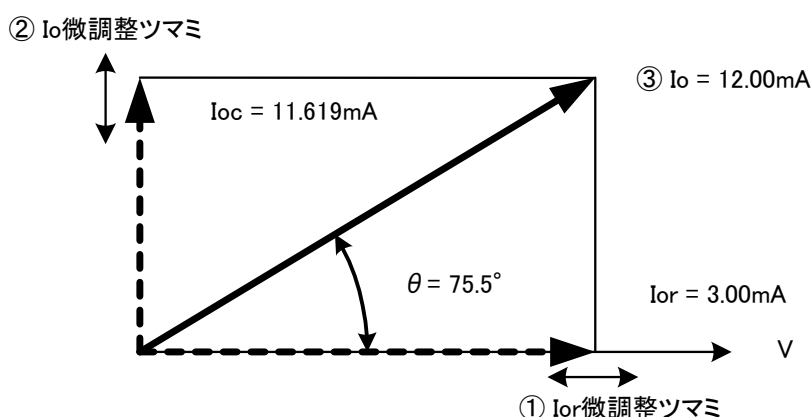
絶縁抵抗（MΩ）＝ 電圧(V)÷抵抗成分電流（Ior）

補足：位相角（θ）は力率と考えれば理解することが容易かもしれません。
電気設備で効率100%は存在しません。何らかの損失が有ります。それを数字で表したものが力率で、
力率＝1が効率100%です、位相角（θ）で表すと０°（ＣＯＳ　０°＝1.00）となります。
位相角（θ）は0°が効率100%で合成電流（Io）＝ 抵抗成分電流（Ioｒ）の状態です。
残念ながらこの状態は現実には無く、必ず容量成分電流（Ioc）が含まれてしまい、それが大きければ位相角（θ）も大きくなります。この容量成分電流（Ioc）に惑わされないように抵抗成分電流（Ior）を正確に測定するのが活線絶縁抵抗計です。

2.1.3　本器の出力電流について

本器の出力電流は
電圧(V)：本器の電源
抵抗成分電流（Ior)：Ior スイッチにて規定値（OFF/0.5mA/1.0mA/3.0mA）から選択
容量成分電流（Ioc)：Io スイッチにて規定値（Ior のみ/Ior×1.5 倍/Ior×2.倍/Ior×4 倍）から選択
名称は合成電流（Io）スイッチですが、実際は容量成分電流（Ioc）のスイッチで操作性の面から Io スイッチと呼びます。

① 電圧（V）に対して同相の抵抗成分電流（Ior）作ります
Ior 微調整ツマミで規定値の抵抗成分電流（Ior）を作ります。
② 電圧（V）に対して 90°進み位相の容量成分電流（Ioc）を基準コンデンサで作ります。
Io 微調整ツマミで規定値の合成電流（Io）を作ります。
Io 微調整ツマミで調整するのは本器内部の Ioc ですが結果として Io の調整となります。
③ 規定の抵抗成分電流（Ior）と規定の合成電流（Io）により規定の位相角（θ）が出来ます。

② Io微調整ツマミ
Ioc = 11.619mA
③ Io = 12.00mA
θ = 75.5°
Ior = 3.00mA
V
① Ior微調整ツマミ

補足：Ior スイッチ（3.0mA)、Io スイッチ（Ior×4 倍）で合成電流（Io=12mA）の調整は
① Ior スイッチで 3.0mA を出力します。(電圧 V に同相)
Ior 微調整ツマミで規定値（Ior=3.00mA）を調整します。
② Io スイッチで（Ior×4 倍）を選択します。
本器内部で基準コンデンサにより Ioc=11.619mA が選択されます。
（電圧 V に対して 90°進み位相）
Io 微調整ツマミで規定値（Io=12.00mA）を調整します。
本器内部で Ioc=11.619mA が調整されます。
③ Ior=3.00mA、Ioc=11.619mA が合成されて
合成電流（Io）＝ 12.00mA で位相角（θ）＝ 75.5°が出力されます。

上記のように操作性向上の面から校正に必要な抵抗成分電流（Ior）と合成電流（Io）を設定すると規定の位相角（θ）が出力される感覚ですが本器内部では抵抗成分電流（Ior）と容量成分電流（Ioc）を設定して合成電流（Io）と位相角（θ）を出力しています。

⚠注意
本器では抵抗成分電流(Ior)を調整してから、合成電流（Io）を調整します。
逆に合成電流（Io）を調整してから抵抗成分電流（Ior）を調整すると、合成電流（Io）が変化してしまいます。
本器の位相は基準コンデンサにより簡易的に作成されます。基準コンデンサの経年変化が本器の位相に影響を与えますので本器は年１回の定期校正を実施してご使用ください。詳しくはＰ１３をお読みください。

2.2　関連規格　　活線絶縁抵抗計の有効性

「主任技術者制度の運用について」の解釈指針

1．高圧受電設備の低圧電路に関しては、50mA 以下となる（主任技術者運用制度・通達）
　主任技術者制度の運用通達(昭和 59 年 6 月 1 日)で平成 12 年 4 月 1 日実施改正
（解釈指針Ｂ項の設置要件規定）／抜粋要約

Ｉｇｒ方式	要　旨
低圧電路の漏れ電流のうちから対地絶縁抵抗に起因する電流成分の変化を的確に検知するものであること。	低圧電路Ｂ種接地工事接地線での変圧器のバンクごとの管理
対地絶縁抵抗に起因する電流成分 50mA 以上に達した時警報を発すること。	漏れ電流 50mA 管理（Igr もしくは Io）

「主任技術者制度の解釈及び運用(内規)」

1．商用周波数とことなる周波数の交流電圧を低圧電路のＢ種接地工事の接地線を介して加え、電路と大地間に流れる漏れ電流のうちから、対地絶縁抵抗に起因する電流成分(Igr／Ior)のみ分離して計測するなど、低圧電路の漏れ電流のうちから、対地絶縁抵抗に起因する電流成分の変化を的確に検知するものであること。
2．対地絶縁抵抗に起因する電流成分が 50mA 以上に達した時警報を発すること(漏れ電流は 50mA 管理)
3．警報値に対する装置の許容は、±10%以内であること。

「自家用電機工作物　保安管理規定　第二章」電気保安業務「定期点検の目的と内容 P69～P89」

1．点検周期を延伸する場合は、活線診断技術を導入して劣化機器の補足に努めること（要約）
2．230-4 状態監視（解説）: 状態監視装置を用いる場合、設置の適否及び運用方法について確認、点検及び対応を行うこと（要約）
3．警報動作上限は、50mA とする。警報動作電流に対する装置の許容誤差は±10%以内とする。年次点検では、警報動作電流に対する許容誤差の確認を行う。点検記録は３年間保存する。(抜粋)

「電気設備技術基準・解釈」　第 15 条／地絡保護・第 22 条／絶縁性能(要約)

1．地絡に対する保護対策：
　電線・電気機器の損傷、感電・火災の防止のため地絡遮断器(漏電遮断器)の施設、その他の適切な処置を講じなければならない。
2．低圧電線路の絶縁性能：低圧電路の線間・大地間において使用電圧に対する漏洩電流が最大供給電流の１/2000 を超えないようにしなければならない。

「電気設備技術基準・解釈」　省令第 5 条　第 58 条関連（要約）

第 14 条　電路の絶縁と絶縁耐力

1．使用する電圧が低圧の電路であって、絶縁抵抗測定が困難な場合には、省令 58 条に掲げる表の左欄(電路電圧 100V／200V／400V)に掲げる電路の使用電圧の区分に応じ、それぞれ漏洩電流を「1mA 以下」に保つこと(区分とは：過電流遮断器／NFB で区切られた区分の適用であり、末端電路が対象となる)

なお、省令 58 条に低圧電路の絶縁性能が定められており、開閉器または過電流遮断器で区切るごとに、下記の表にもとづく絶縁抵抗管理値以上とする。

［電路電圧ごとの絶縁抵抗管理値］

電路電圧　V	絶縁抵抗　MΩ	漏れ電流　mA※
100	0.1	1
200	0.2	1
400	0.4	1
※100V/0.1MΩ＝1mA となり言いかえると、1mA 以下に保つことにより電路の絶縁を保つことと同等とみなせる。(平成 9 年 6 月の改正で規定された)		

したがって、停電して絶縁抵抗測定が困難な場合（稼動中の工場や留守宅など）は活線絶縁抵抗計（ＧＣＴ－３４、Ｒｉｏ－２１形）で測定して、抵抗成分電流が 1mA 以下に保つことにより電路の絶縁を保つことと同等とみなされます。つまり、稼動中の工場や留守宅の点検時に停電させずに抵抗成分電流を測定し１ｍＡ以下に保つことで電路の絶縁を保つこととなる活線絶縁抵抗計（ＧＣＴ－３４、Ｒｉｏ－２１形）は有効に活用出来ることになります。※ただし、この規定は末端電路（末端の分電盤）が対象となります。

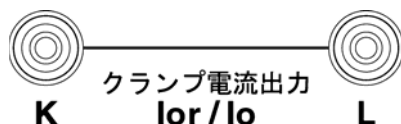
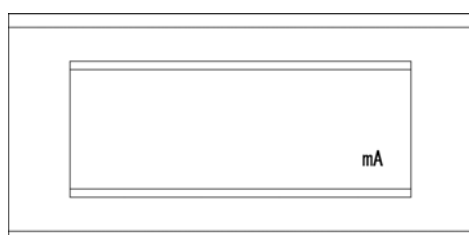
2.3　トラブルシューティング（Ｑ＆Ａ）

Ｑｕｅｓｔｉｏｎ	Ａｎｓｗｅｒ
電源が入らない。 表示（出力電流計）が出ない。	① ヒューズ（1A）を確認してください。 （切れていたら付属品のヒューズと交換） ② 電源の電圧（AC100V）を確認してください。 本器の電源スイッチＯＮで出力電圧端子（L1-N）をテスター類で測定します。
表示（出力電流計）がおかしい。	① 表示が 1. の場合は本器の安全機能である電流ループ断線表示機能です。 本器は正常動作しています。（故障ではありません）下記を確認してください。 出力電流端子（K-L）間の断線か外部電流計端子を使用している場合に電流計に未接続などが考えられます。出力電流ループを確認してください。
出力電流を規定値に調整できない。	① 本器は 50Hz 用／60Hz 用と分かれています。 50Hz 用を 60Hz 地区で使用する場合や逆の場合に出力電流を規定値に調整出来なくなります。 本器右横の定格シール上段に明記されている電源周波数を確認してください。
抵抗成分電流（Ior）を調整すると合成電流（Io）が変化する。	① 本器の調整手順は先に抵抗成分電流（Ior）を調整してから合成電流（Io）を調整します。 逆に合成電流（Io）を調整してから抵抗成分電流（Ior）を調整すると合成電流（Io）は変化しますので抵抗成分電流（Ior）から調整してください。
測定電流値が変化する。誤差になる。 （校正対象測定器側）	① 本器は５分間のエージングが必要です。 本器の電源スイッチをＯＮして、すぐに校正試験を開始すると内部回路が不安定で出力が変化する場合が有ります。 本器の内部回路を安定とする為に電源スイッチをＯＮして５分間のエージング後に校正試験を開始してください。 ② 大口径クランプの場合は電流ジャンパーコードに対して垂直に立てて測定してください。 ③ 接地を接続してください。（本器と校正対象測定器） ④ 極性を合わせてください。 電圧出力端子のＬ１側がライン側です。 検電器でＬ１端子側が有電圧を確認し逆極の場合はコンセントの抜き挿しで極性を合せてください。 ※GCT-34、Rio-21 の校正を行う時は、必ず GCT-34、Rio-21 の接地端子を接地して極性確認ランプが点灯しないことを確認してください。 ⑤ 磁界の影響を受けやすいクランプの場合は、別途に長い電流ジャンパーコードを用意して、本器より４０ｃｍ以上離してから測定してください。 ⑥ クランプにＫ／Ｌ（方向性）がある場合は本器のＫ／Ｌに合わせてくだい。 ⑦ クランプの噛み合わせに不具合が無いことを確認してから測定してください。 ⑧ 測定値が安定してから校正値を読取ってください。

第３章

基本機能

3.1　各部の基本機能

電源コネクタ 	本器の電源入力コネクタです。 電源コードを接続して本器へ電源（AC100V）を入力します。 本器は 50Hz 用/60Hz 用と電源周波数が固定されています。 50Hz 地区では 50Hz 用を 60Hz 地区では 60Hz 用をご使用ください。 NOTE 本器右横の定格シール上段に 50Hz 用／60Hz 用が明記されています。
出力保護ヒューズ 	電圧出力（AC100V）の保護用ヒューズ（1A）です。 出力電圧端子Ｌ1－Ｎ端子間での誤配線によるショート時はこのヒューズが溶断します。
電源スイッチ OFF	本器の電源をＯＮ／ＯＦＦするスイッチです。 電源ＯＮ時は出力電流計が表示（赤）しています。 電源ＯＦＦ時は出力電流計が未表示（黒）です。
Io 微調整ツマミ 	出力の合成電流（Io）を微調整するツマミです。 右へ回すと合成電流（Io）が増加し、左へ回すと減少します。 微調整範囲は規定値に対して約 10～20%です。
Ior 微調整ツマミ 	出力の抵抗成分電流（Ior）を微調整するツマミです。 右へ回すと抵抗成分電流（Ior）が増加し、左へ回すと減少します。 微調整範囲は規定値に対して約 10～20%です。
Ｋ－Ｌ端子 	出力電流端子です。電流ジャンパーコードを接続します。 合成電流（Io）を出力します。 クランプに極性表示がある場合は、クランプ表示のＫ－Ｌと端子記号の表示を合せてください。
出力電流計 	出力電流を表示します。 合成電流（Io）表示は電流計切換スイッチを Io にしてください。 抵抗成分電流（Ior）表示は電流計切換スイッチを Ior にしてください。

外部電流計端子

外部へ電流計を接続する場合に使用する端子です。
未使用時はホーンジャック栓をします。
外部へ電流計を接続するコードは自作となります。付属の外部電流計接続プラグを利用してください。(4.1.10 外部電流計の接続参照)

出力電圧端子

・検電器を点灯させて端子極性を確認する
・校正対象測定器の極性確認機能により極性を確認する

本器の電源 (AC100V) を出力しています。
本器の電源スイッチがＯＮで常時ＡＣ100Ｖを出力します。
出力電圧端子への接続時は本器の電源スイッチをＯＦＦにしてください。
Ｌ１端子がライン側／Ｎ端子がアース側となるように電源コンセントの極性を合わせてください。極性の確認は、検電器でＬ１端子の有電圧を確認するまたは、校正対象測定器の極性確認機能により行えます。(極性が逆のときは、本器の電源コードのプラグをひっくり返して逆にコンセントに挿してください)

注意

・電源スイッチをＯＮすると出力電圧端子 (L1-N) 間にＡＣ100Ｖ (電源電圧) が出力されます。出力電圧端子から電線を引き出す場合は、絶対に接地へ接触しないように注意してください。
・誤った極性で使用すると、校正対象測定器の測定値に誤差を生じる場合があります。

電流計切換スイッチ

出力電流計の表示を切換えます。
Ior 点灯時は出力電流計で抵抗成分電流 (Ior) を表示します。
外部電流計端子は抵抗成分電流 (Ior) を出力します。
出力電流端子 (K-L) 間は合成電流 (Io) を出力します。
Io 点灯時は出力電圧計で合成電流 (Io) を表示します。
外部電流計端子は合成電流 (Io) を出力します。
出力電流端子 (K-L) 間は合成電流 (Io) を出力します。

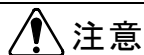
Ior スイッチ

出力する抵抗成分電流 (Ior) を切換えるスイッチです。
選択された抵抗成分電流 (Ior) のＬＥＤが点灯し出力します。

Io スイッチ

出力する合成電流 (Io) を切換えるスイッチです。
選択された合成電流 (Io) のＬＥＤが点灯し出力します。

接地端子

本器の接地端子です。
安全の為に接地コードを接続して必ず接地します。
校正対象測定器に接地端子が有る場合は、本器の接地端子へ接続します。

1ｍＡ等の微小電流での校正においては、ノイズ除去のためにも必ず近くの接地へ接続してください。

第４章

校正方法

4.1　校正試験の手順

4.1.1　校正環境

	項　目	操　作
本　器	温　度	室温は 20℃を目標としてください。使用環境温度 0～40℃以内でご使用ください。
	電源電圧	電源電圧はＡＣ100Ｖ±5Ｖを目標としてください。通常の商用電源を使用される場合は問題ありませんが、電源電圧により位相角の精度は異なります。 電源電圧ＡＣ100Ｖ±5Ｖでは位相角精度　±2° ＡＣ90～95／105～110Ｖでは位相角精度　±3° 出力電圧が校正対象測定器の測定電圧となります。出力電圧は本器の電源をそのまま出力していますので本器の電源スイッチＯＮで出力電圧端子Ｌ1－Ｎ間をマルチメータ類で測定することにより電源電圧が分かります。
	電源極性	電源電圧と出力電圧の極性を合わせてください。 出力電圧端子のＬ１端子がライン側、Ｎ端子がアース側になるように電源コンセントの極性を合わせてください。
	電源周波数	電源周波数の確認 本器は 50Hz 用／60Hz 用の 2 種類が有ります。 50Hz 地区では 50Hz 用、60Hz では 60Hz 用をご使用ください。 （本器右横の定格シール上段に 50Hz 用／60Hz 用が明記されています）
	エージング	本器に電流ジャンパーコード、電源コードを接続して電源スイッチをＯＮで 5 分間のエージングを行います。（本器の内部回路が安定します）
校正対象測定器	温　度	校正対象測定器の使用環境温度を確認してください。
	測定電圧	校正対象測定器の測定電圧を確認してください。（単相 2 線が条件となります。）
	電圧極性	校正対象測定器の入力電圧極性を確認してください。
	測定周波数	校正対象測定器の測定周波数を確認してください。
	エージング	校正対象測定器の仕様に合せ必要に応じてエージングを行います。
校正環境	温　度	本器と校正対象測定器の使用環境温度に合せてください。
	電　源 測定電圧	本器と校正対象測定器の電源（測定電圧）を合せてください。 （本器の電圧は１００Ｖのみ使用できます。） 本器は電源を出力電圧としていますが、校正対象測定器からはそれが測定電圧となりますので、出力電圧（電源電圧）が校正対象測定器の単相 2 線測定(AC100V)が可能であることを確認してください。
	電源周波数 測定周波数	本器と校正対象測定器の電源周波数（測定周波数）を合せてください。 本器は 50Hz 用／60Hz 用で使い分けが必要です。（共用ではありません） 校正対象測定器の測定周波数を仕様書などで確認してください。

⚠注意

本器では出力電圧端子Ｌ１端子がライン側でＮ端子がアース側となります。誤った極性で校正を行うと誤差を生じる場合がありますので、下記の方法などで極性を確認してからご使用ください。

- 検電器でＬ１端子が有電圧、Ｎ端子が無電圧を確認する。
- 校正対象測定器の極性確認機能で確認する。

⚠注意

本器は 5 分間のエージング後にご使用ください。

- 本器内部回路が安定しスムーズな校正が行えます。
- エージング無しの場合は、環境により出力電流が不安定となる場合があります。

ＮＯＴＥ

校正対象測定器により用語の呼び方が違う場合がありますので、下記を参考としてください。

合成電流（Io）・・・・・・・・・・合成漏れ電流値（Io）、漏れ電流など
抵抗成分電流（Ior）・・・・・・・対地抵抗成分電流（Igr）など
容量成分電流（Ioc）・・・・・・・容量性成分電流（Igc）など
単相 2 線・・・・・・・・・・・・・1Φ2W、1P2 など

4.1.2 校正（活線絶縁抵抗計）

	手　順	操　作
接　続	1	**本器及び校正対象測定器の電源スイッチＯＦＦを確認します。**
	2	4.1.3 及び 4.1.4 の校正接続図を参照しながら本器側の接続をします。 ①接地コードを接地端子へ接続し接地をしてください。 ②電源コードを電源コネクタへ接続しプラグをコンセント(AC100V)へ差し込みます。 （Ｌ１端子がライン側となるようにします） ③電流ジャンパーコードをＫ－Ｌ端子へ接続します。 ④外部電流計を接続する場合は自作の接続コードで外部電流計端子と外部電流計（マルチメータ類）を接続します。(4.1.10 外部電流計の接続参照)
	3	4.1.3 及び 4.1.4 の校正接続図を参照しながら校正対象測定器の接続をします。 ①校正対象測定器の接地端子と本器の接地端子を接続します。 ②校正対象測定器の電流クランプを電流ジャンパーコードにクランプします。 電流クランプには方向性があります、Ｋ／Ｌの記号に合せます。 ③校正対象測定器の電圧コードを出力電圧端子（L1—Ｎ）に接続します。 電圧コードには極性があります、ライン側をＬ1、アース側をＮに接続します。
校　正	1	本器の電源スイッチをＯＮします。(初期状態で下記の通りです。) ①電流計切換スイッチを押して「Ior」のＬＥＤ点灯を確認します。 ②Ior スイッチを押して「ＯＦＦ」のＬＥＤ点灯を確認します。 ③Io スイッチを押して「Ior のみ同相」のＬＥＤ点灯を確認します。
	2	本器で校正点を設定します。 校正点は全 13 点有ります。Ｐ２７及びＰ２８の校正点一覧を参照して簡易校正点の抵抗成分電流(Ior)と合成電流（Io）を決定します。
	3	抵抗成分電流(Ior)の設定 ①電流計切換スイッチを押して「Ior」のＬＥＤ点灯を確認します。 ②Ior スイッチを押して校正点の抵抗成分電流（Ior）のＬＥＤ点灯を確認します。 Ior 微調整ツマミを回して出力電流計で校正点の抵抗成分電流(Ior)を合せます。 外部電流計を使用する場合は外部電流計で抵抗成分電流(Ior)を合せます。 ③電流計切換スイッチを押して「Io」のＬＥＤ点灯を確認します。 ④Io 微調整ツマミを回して出力電流計で校正点の合成電流(Io)を合せます。外部電流計を使用する場合は外部電流計で合成電流（Io）を合せます。
	4	校正対象測定器の電源スイッチをＯＮします。 ①測定回路を単相 2 線として抵抗成分電流（Ior）を測定します。 ②次の校正点を行う場合は「校正 3　抵抗成分電流の設定」から行います。
	5	校正試験の終了 ①校正対象測定器の電源をＯＦＦにしてから本器の電源スイッチをＯＦＦにします。 ②接続を外して終了します。

⚠注意

・本器では抵抗成分電流(Ior)を調整してから、合成電流（Io）を調整します。
逆に合成電流（Io）を調整してから抵抗成分電流（Ior）を調整すると、合成電流（Io）が変化してしまいます。

・本器では接地無しや逆極性の場合は、誤差の原因となります。必ず接地端子を接地へ接続して極性を合せてご使用ください。出力電圧端子のＬ１がライン側でＮがアース側です。検電器等で確認して逆極の場合はコンセントの抜き挿しで合せてください。

・大口径クランプは電流ジャンパーコード（黄色コード）に対して、中央に垂直に立て測定してください。同時にクランプを左右に傾けないで測定してください。

4.1.3 校正接続図（ＧＣＴ－３４）

校正点一覧

Ior スイッチ	Io スイッチ	抵抗成分電流(Ior)	合成電流(Io)	位相角(力率)
OFF	Ior のみ同相	.000mA	.000mA	0.0° (----)
0.5mA	Ior のみ同相	.500mA	.500mA	0.0° (1.00)
	Ior×1.5 倍		.750mA	48.2° (0.67)
	Ior×2 倍		1.000mA	60.0° (0.50)
	Ior×4 倍		2.00mA	75.5° (0.25)
1.0mA	Ior のみ同相	1.000mA	1.000mA	0.0° (1.00)
	Ior×1.5 倍		1.500mA	48.2 (0.67)
	Ior×2 倍		2.00mA	60.0° (0.50)
	Ior×4 倍		4.00mA	75.5° (0.25)
3.0mA	Ior のみ同相	3.00mA	3.00mA	0.0° (1.00)
	Ior×1.5 倍		4.50mA	48.2° (0.67)
	Ior×2 倍		6.00mA	60.0° (0.50)
	Ior×4 倍		12.00mA	75.5° (0.25)

警告

- 本器の接続は電源スイッチＯＦＦで行います。
  電源スイッチをＯＮすると出力電圧端子（Ｌ1－Ｎ）間にＡＣ100Ｖ（電源電圧）が出力されます。
- 出力電圧端子から電線などを引き出す場合は、絶対に接地へ接触させないでください。

4.1.4　校正接続図（Ｒｉｏ－２１）

校正点一覧

Ior スイッチ	Io スイッチ	抵抗成分電流(Ior)	合成電流(Io)	位相角(力率)
OFF	Ior のみ同相	.000mA	.000mA	0.0°　(----)
0.5mA	Ior のみ同相	.500mA	.500mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		.750mA	48.2°　(0.67)
	Ior×2 倍		1.000mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		2.00mA	75.5°　(0.25)
1.0mA	Ior のみ同相	1.000mA	1.000mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		1.500mA	48.2　(0.67)
	Ior×2 倍		2.00mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		4.00mA	75.5°　(0.25)
3.0mA	Ior のみ同相	3.00mA	3.00mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		4.50mA	48.2°　(0.67)
	Ior×2 倍		6.00mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		12.00mA	75.5°　(0.25)

⚠警告

- 本器の接続は電源スイッチＯＦＦで行います。
  電源スイッチをＯＮすると出力電圧端子（Ｌ1－Ｎ）間にＡＣ100Ｖ（電源電圧）が出力されます。
- 出力電圧端子から電線などを引き出す場合は、絶対に接地へ接触させないでください。

4.1.5　校正（活線絶縁抵抗計：非接触センサ）

	手　順	操　作
接　続	1	**本器及び校正対象測定器の電源スイッチＯＦＦを確認します。**
	2	4.1.6 及び 4.1.7 の校正接続図を参照しながら本器側の接続をします。 ①接地コードを接地端子へ接続し接地をしてください。 ②電源コードを電源コネクタへ接続しプラグをコンセント（AC100V）へ差し込みます。 ③電流ジャンパーコードをＫ－Ｌ端子へ接続します。 ④外部電流計を接続する場合は自作の接続コードで外部電流計端子と外部電流計（マルチメータ類）を接続します。(4.1.10 外部電流計の接続参照)
	3	4.1.6 及び 4.1.7 の校正接続図を参照しながら校正対象測定器の接続をします。 ①校正対象測定器の接地端子と本器の接地端子を接続します。 ②校正対象測定器の電流クランプを電流ジャンパーコードにクランプします。 電流クランプには方向性があります、Ｋ/Ｌの記号に合せます。 ③校正対象測定器の非接触センサを出力電圧端子（L1―Ｎ）コード（自作）に接続します。 電圧コードには極性があります、赤クリップをＬ1、白クリップをＮに接続します。
校　正	1	本器の電源スイッチをＯＮします。(初期状態で下記の通りです。) ①電流計切換スイッチを押して「Ior」のＬＥＤ点灯を確認します。 ②Ior スイッチを押して「ＯＦＦ」のＬＥＤ点灯を確認します。 ③Io スイッチを押して「Ior のみ同相」のＬＥＤ点灯を確認します。
	2	本器で校正点を設定します。 校正点は全１３点有ります。Ｐ３０及びＰ３１の校正点一覧を参照して校正点の抵抗成分電流(Ior)と合成電流（Io）を決定します。
	3	抵抗成分電流(Ior)の設定 ①電流計切換スイッチを押して「Ior」のＬＥＤ点灯を確認します。 ②Ior スイッチを押して校正点の抵抗成分電流（Ior）のＬＥＤ点灯を確認します。 Ior 微調整ツマミを回して出力電流計で校正点の抵抗成分電流(Ior)を合せます。 外部電流計を使用する場合は外部電流計で抵抗成分電流(Ior)を合せます。 ③電流計切換スイッチを押して「Io」のＬＥＤを点灯させます。 ④Io スイッチを押して校正点の合成電流(Io)のＬＥＤ点灯を確認します。 Io 微調整ツマミを回して出力電流計で校正点の合成電流(Io)を合せます。 外部電流計を使用する場合は外部電流計で合成電流（Io）を合せます。
	4	校正対象測定器の電源スイッチをＯＮします。 ①測定回路を単相 2 線として抵抗成分電流（Ior）を測定します。 ②次の校正点を行う場合は「校正 3　抵抗成分電流の設定」から行います。
	5	校正試験の終了 ①校正対象測定器の電源をＯＦＦにしてから本器の電源スイッチをＯＦＦにします。 ②接続を外して終了します。

⚠注意

・本器では抵抗成分電流（Ior）を調整してから、合成電流（Io）を調整します。逆に合成電流（Io）を調整してから抵抗成分電流（Ior）を調整すると、合成電流（Io）が変化してしまいます。
・本器は接地無しや逆極性の場合は位相誤差の原因となりますので必ず接地端子を接地へ接続して極性を合せてご使用ください。出力電圧端子のＬ１がライン側でＮがアース側です。検電器等で確認して逆極の場合はコンセントの抜き挿しで合せてください。
・大口径クランプは電流ジャンパーコードに対して中央に垂直に立て測定してください。同時にクランプを左右に傾けないで測定してください。

4.1.6　校正接続図（ＧＣＴ－３４：非接触センサ）

校正点一覧

Ior スイッチ	Io スイッチ	抵抗成分電流(Ior)	合成電流(Io)	位相角(力率)
OFF	Ior のみ同相	.000mA	.000mA	0.0°　(----)
0.5mA	Ior のみ同相	.500mA	.500mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		.750mA	48.2°　(0.67)
	Ior×2 倍		1.000mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		2.00mA	75.5°　(0.25)
1.0mA	Ior のみ同相	1.000mA	1.000mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		1.500mA	48.2　(0.67)
	Ior×2 倍		2.00mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		4.00mA	75.5°　(0.25)
3.0mA	Ior のみ同相	3.00mA	3.00mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		4.50mA	48.2°　(0.67)
	Ior×2 倍		6.00mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		12.00mA	75.5°　(0.25)

⚠警告

- 本器の接続は電源スイッチＯＦＦで行います。
  電源スイッチをＯＮすると出力電圧端子（Ｌ１－Ｎ）間にＡＣ100Ｖ（電源電圧）が出力されます。
- 出力電圧端子から電線などを引き出す場合は､絶対に接地へ接触させないでください。

4.1.7　校正接続図（Ｒｉｏ－２１：非接触センサ）

校正点一覧

Ior スイッチ	Io スイッチ	抵抗成分電流（Ior）	合成電流（Io）	位相角（力率）
OFF	Ior のみ同相	.000mA	.000mA	0.0°　(----)
0.5mA	Ior のみ同相	.500mA	.500mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		.750mA	48.2°　(0.67)
	Ior×2 倍		1.000mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		2.00mA	75.5°　(0.25)
1.0mA	Ior のみ同相	1.000mA	1.000mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		1.500mA	48.2　(0.67)
	Ior×2 倍		2.00mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		4.00mA	75.5°　(0.25)
3.0mA	Ior のみ同相	3.00mA	3.00mA	0.0°　(1.00)
	Ior×1.5 倍		4.50mA	48.2°　(0.67)
	Ior×2 倍		6.00mA	60.0°　(0.50)
	Ior×4 倍		12.00mA	75.5°　(0.25)

警 告

- 本器の接続は電源スイッチＯＦＦで行います。
  電源スイッチをＯＮすると出力電圧端子（Ｌ1－Ｎ）間にＡＣ100Ｖ（電源電圧）が出力されます。
- 出力電圧端子から電線などを引き出す場合は、絶対に接地へ接触させないでください。

4.1.8　校正（電流クランプ／電流計）

	手　順	操　作
接　続	1	**本器及び校正対象測定器の電源スイッチＯＦＦを確認します。**
	2	4.1.9 校正接続図（電流クランプ/電流計）を参照しながら本器側の接続をします。 ①接地コードを接地端子へ接続し接地をしてください。 ②電源コードを電源コネクタへ接続しプラグをコンセント（AC100V）へ差し込みます。 ③電流ジャンパーコードをＫ－Ｌ端子へ接続します。 ④外部電流計を接続する場合は接続コード（自作）で外部電流計端子と外部電流計（マルチメータ類）を接続します。(4.1.10 外部電流計の接続参照)
	3	4.1.9 校正接続図(電流クランプ/電流計)を参照しながら校正対象測定器の接続をします。 ①電流計の場合は出力電流端子Ｋ－Ｌと電流計を接続します。 ②電流クランプの場合は電流ジャンパーコードをクランプします。
校　正	1	本器の電源スイッチをＯＮします。(初期状態で下記の通りです。) ①電流計切換スイッチを押して「Ior」のＬＥＤ点灯を確認します。 ②Ior スイッチを押して「ＯＦＦ」のＬＥＤ点灯を確認します。 ③Io スイッチを押して「Ior のみ同相」のＬＥＤ点灯を確認します。
	2	本器で校正点を設定します。 Ｐ３３の校正点一覧を参照して校正点の抵抗成分電流(Ior)と合成電流（Io）を決定します。
	3	抵抗成分電流の設定 ①電流計切換スイッチを押して「Ior」のＬＥＤを点灯させます。 ②Ior スイッチを押して校正点の抵抗成分電流（Ior）のＬＥＤ点灯を確認します。 Ior 微調整ツマミを回して出力電流計で校正点の抵抗成分電流(Ior)を合せます。 外部電流計を使用する場合は外部電流計で抵抗成分電流(Ior)を合せます。 ③電流計切換スイッチを押して「Io」のＬＥＤ点灯を確認します。 ④Io 微調整ツマミを回して出力電流計で校正点の合成電流(Io)を合せます。 外部電流計を使用する場合は外部電流計で合成電流（Io）を合せます。
	4	電流計/電流クランプで指示を読みます。 ①次の校正点を行う場合は「校正 3　抵抗成分電流の設定」から行います。
	5	校正試験の終了 ①校正対象測定器の電源をＯＦＦにしてから本器の電源スイッチをＯＦＦにします。 ②接続を外して終了します。

ＮＯＴＥ
電流計／電流クランプの校正は位相角（θ）が無関係となります。校正点は合成電流（Io）のみで行います。
校正点の合成電流（Io）を出力する為に抵抗成分電流（Ior）を利用します。

⚠注意
・本器では抵抗成分電流(Ior)を調整してから、合成電流（Io）を調整します。逆に合成電流（Io）を調整してから抵抗成分電流（Ior）を調整すると、合成電流（Io）が変化してしまいます。
・本器は接地無しや逆極性の場合は位相誤差の原因となりますので必ず接地端子を接地へ接続して極性を合せてご使用ください。出力電圧端子のＬ１がライン側でＮがアース側です。検電器等で確認して逆極の場合はコンセントの抜き挿しで合せてください。
・大口径クランプは電流ジャンパーコードに対して垂直に立てて測定し左右に傾けないで測定してください。

4.1.9 校正接続図（電流クランプ／電流計）

校正点一覧

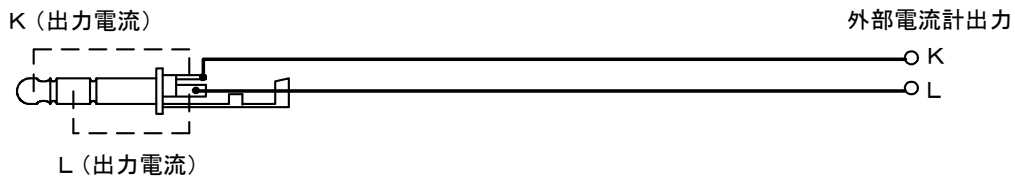
Ior スイッチ	Io スイッチ	抵抗成分電流(Ior)	合成電流(Io)
OFF	Ior のみ同相	.000mA	.000mA
0.5mA	Ior のみ同相	.500mA	.500mA
	Ior×1.5 倍		.750mA
	Ior×2 倍		1.000mA
	Ior×4 倍		2.00mA
1.0mA	Ior のみ同相	1.000mA	1.000mA
	Ior×1.5 倍		1.500mA
	Ior×2 倍		2.00mA
	Ior×4 倍		4.00mA
3.0mA	Ior のみ同相	3.00mA	3.00mA
	Ior×1.5 倍		4.50mA
	Ior×2 倍		6.00mA
	Ior×4 倍		12.00mA

⚠警告

- 本器の接続は電源スイッチＯＦＦで行います。
  電源スイッチをＯＮすると出力電圧端子（Ｌ1－Ｎ）間にＡＣ100Ｖ（電源電圧）が出力されます。
- 出力電圧端子から電線などを引き出す場合は、絶対に接地へ接触させないでください。

4.1.10　外部電流計の接続

本器の出力電流計は精度±2.5%rdg±5dgt です。より精度の高い校正を行う場合は精密級の電流計を外付けすることをお勧めします。この場合は接続コードを自作する必要がありますので下図の接続図を参照してください。付属の外部電流計接続プラグより下図のようにコードを引き出しＫ端子、Ｌ端子とします。

外部電流計接続プラグの接続図

> ⚠注意
> ・　外部電流計接続コードを自作し使用する場合に本器の外部電流計端子へ接続し、必ず引き出し線のＫ端子、Ｌ端子は電流計に接続してください。Ｋ端子－Ｌ端子が開放のままで出力しようとすると本器の電流ループ断線表示機能が働いて出力電流計に 1. を表示し、出力電流は停止します。
> ・　外部電流計端子の出力（接続する外部電流計の内部インピーダンス）は 300Ω以内です。

第５章

保　守

保　守

点　検

付属品の確認	1.5 付属品の章を参照し、付属品の有無を確認します。
構造の点検	操作パネルを点検し、部品（ネジ、ツマミ、ノブ、端子）、ケースの変形が無いか調べます。
	本器の表示器を点検し、ひび割れ、破損（ＬＥＤの表示欠け・ちらつき）が無いか調べます。各ＬＥＤランプの点灯・消灯が操作どおりに動作するか確認します。
	付属コードを点検し、亀裂、つぶし、断線が無いか調べます。

第６章

カスタマーサービス

カスタマーサービス

校正試験

校正データ試験のご依頼	ＩＯＲ－１Ｋの試験成績書、校正証明書、トレーサビリティは、有償にて発行いたします。ご注文の際にお申し出ください。アフターサービスに於ける校正データ試験のご依頼は、測定器の標準器管理基準に基づき校正試験を行い試験成績書、校正証明書、トレーサビリティをお客様のご要望（試験成績書のみでも可）に合わせて有償で発行いたします。
	校正データ試験のご依頼時に点検し故障個所があった場合は、修理・総合点検として校正データ試験とは別に追加の修理･総合点検のお見積もりをさせていただきご了承をいただいてから修理いたします。
	校正証明書発行に関しては､試験器をご使用になられているお客様名が校正証明書に記載されますので代理店を経由される場合は､お客様名が当社に伝わるようにご手配願います。
	本器の校正に関する試験は、本器の付属コード類も含めた試験になっています。校正試験を依頼される場合は、付属コード類を本器につけてご依頼下さい。
校正試験データ（試験成績書）	校正試験データとして試験成績書は､6ヶ月間保管されますが原則として再発行は致しません。修理ご依頼時にお申し付けください。修理完了して製品がお客様に御返却後の試験成績書のご要望には、応じかねますのでご了承ください。
	校正データ試験を完了しました本器には、「校正データ試験合格」シールが貼られています。 (製品お買い上げ時に校正書類をご依頼された場合は、シールは貼られません。)

製品保証とアフターサービス

保証期間と保証内容	納入品の保証期間は、お受け取り日（着荷日）から 1 年間といたします。（修理は除く）この期間中に、当社の責任による製造上及び、部品の原因に基づく故障を生じた場合は、無償にて修理を行います。ただし、天災及び取扱ミス（定格以外の入力、使い方や落下、浸水などによる外的要因の破損、使用・保管環境の劣悪など）による故障修理と校正・点検は、有償となります。また、この保証期間は日本国内においてのみ有効であり、製品が輸出された場合は、保証期間が無効となります。また、当社が納入しました機器のうち、当社以外の製造業者が製造した機器の保証期間は、本項に関わらず、該当機器の製造業者の責任条件によるものといたします。
保証期間後のサービス（修理・校正）	有償とさせていただきます。当社では、保証期間終了後でも高精度、高品質でご使用頂けるように万全のサービス体制を設けております。アフターサービス（修理・校正）のご依頼は、当社各営業所又は、ご購入された代理店に製品名、製品コード、故障・不具合状況をお書き添えの上ご依頼ください。修理ご依頼先が不明の時は、当社各営業所にお問い合わせください。
一般修理のご依頼	お客様からご指摘いただいた故障個所を修理させていただきます。点検の際にご依頼を受けた修理品が仕様に記載された本来の性能を満足しているかチェックし、不具合があれば修理のお見積もりに加え了承をいただいてから修理させていただきます。（「修理・検査済」シールを貼ります。）
総合修理のご依頼	点検し故障個所の修理を致します。点検の際にご依頼を受けた修理品が仕様に記載された本来の性能を満足しているか総合試験によるチェックを行い、不具合があれば修理させていただきます。さらに消耗部品や経年変化している部品に関して交換修理（オーバーホール）させていただきます。修理依頼時に総合試験をご希望されるときは、「総合試験」をご指定ください。校正点検とは、異なりますので注意してください。（「総合試験合格」シールを貼ります）
修理保証期間	修理させていただいた箇所に関して、修理納入をさせていただいてから 6 ヶ月保証させていただきます。
修理対応可能期間	修理のご依頼にお応えできる期間は、基本的に同型式製品の生産中止後 7 年間となります。また、この期間内に於いても市販部品の製造中止等、部品供給の都合により修理のご依頼にお応え致しかねる場合もございますので、ご了承ください。